

D-1579

# Differential protection unit with functionally testable sub-assembly.

**Patent number:** EP0611224  
**Publication date:** 1994-08-17  
**Inventor:** CROS ROBERT (FR); OLIVIER BERNARD (FR)  
**Applicant:** MERLIN GERIN (FR)  
**Classification:**  
- international: H01H83/14; H01H71/02  
- european: H01H83/14C  
**Application number:** EP19940420024 19940126  
**Priority number(s):** FR19930001506 19930209

## Also published as:

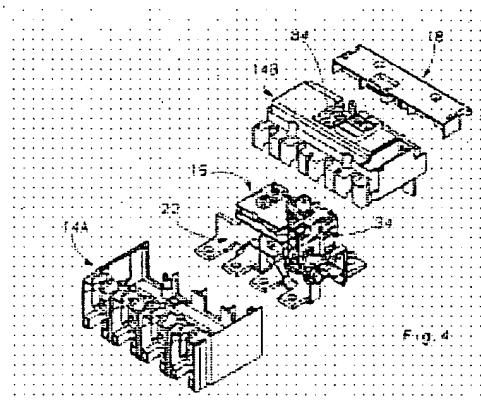
FR2701335 (A1)  
EP0611224 (B1)

## Cited documents:

DE3612566  
EP0153609  
DE7637590U  
US5095398  
DE1022298

## Abstract of EP0611224

Differential protection unit which can be associated with a multi-pole circuit breaker in order together to constitute a differential circuit breaker. This unit comprising: a housing consisting of a lower half-housing (14A) and an upper half-housing (14B) capable together of enclosing various active elements of the differential protection unit, these various active elements constituting at least: a set of connections (22); a torus with a coil; and a circuit-breaking control mechanism (34). According to the invention, a chassis is provided on which the said active elements (22, 34) are fixed, together forming a rigid functional subassembly (16); it results therefrom that the said functional subassembly (16) can be connected to the differential circuit breaker so as to be able to carry out a functional test of the functional subassembly (16) while being able to have access to at least some of the said active elements (22, 34).



(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 611 224 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **94420024.5**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **H01H 83/14, H01H 71/02**

(22) Date de dépôt : **26.01.94**

(30) Priorité : **09.02.93 FR 9301506**

(43) Date de publication de la demande :  
**17.08.94 Bulletin 94/33**

(84) Etats contractants désignés :  
**BE DE ES GB IT**

(71) Demandeur : **MERLIN GERIN**  
**2, chemin des Sources**  
**F-38240 Meylan (FR)**

(72) Inventeur : **Cros, Robert**  
**MERLIN GERIN,**  
**Sce. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**  
Inventeur : **Olivier, Bernard**  
**MERLIN GERIN,**  
**Sce. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**

(74) Mandataire : **Hecke, Gérard et al**  
**Merlin Gérin,**  
**Sce. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cédex 9 (FR)**

(54) **Bloc de protection différentielle avec sous-ensemble fonctionnel testable.**

(57) Bloc de protection différentielle associable à un disjoncteur multipolaire pour constituer ensemble un disjoncteur différentiel. Ce bloc comprenant : un boîtier constitué par un demi-boîtier inférieur (14A) et un demi-boîtier supérieur (14B) pouvant enfermer ensemble différents éléments actifs du bloc de protection différentielle, ces différents éléments actifs constituant au moins : un assemblage de connexions (22) ; un tore à bobine ; et un mécanisme de commande de disjonction (34). Selon l'invention, il est prévu un châssis sur lequel sont fixés lesdits éléments actifs (22, 34) en formant ensemble un sous-ensemble fonctionnel rigide (16) ; d'où il résulte que ledit sous-ensemble fonctionnel (16) peut être connecté au disjoncteur différentiel afin de pouvoir effectuer un test fonctionnel du sous-ensemble fonctionnel (16) tout en pouvant accéder à au moins certains desdits éléments actifs (22, 34).

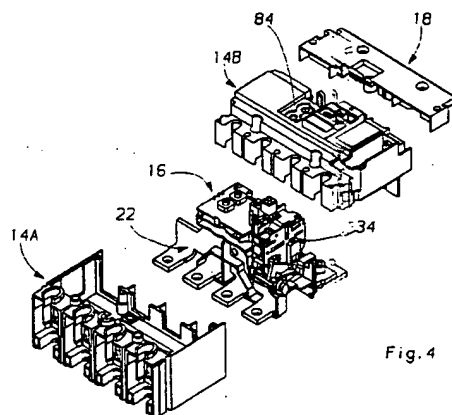


Fig. 4

EP 0 611 224 A1

La présente invention concerne de façon générale un bloc de protection différentielle qui est utilisé habituellement en association avec un disjoncteur multipolaire. Une telle association d'un disjoncteur multipolaire et d'un bloc de protection différentielle constitue ce que l'on appelle communément un disjoncteur différentiel.

Un bloc de protection différentielle classique comprend de façon générale un boîtier dans lequel sont enfermés les différents éléments mécaniques, électriques et électroniques nécessaires pour son fonctionnement. Dans un tel boîtier, on peut par exemple loger un assemblage de connexion constituant des voies de conduction électrique, une voie étant prévue pour chaque pôle du disjoncteur, un tore à bobine destiné à être monté autour desdites voies de conduction électrique pour détecter un courant différentiel et un mécanisme de commande de disjonction destiné à commander une action de disjonction dans le disjoncteur multipolaire associé audit bloc de protection différentielle, cette commande s'effectuant en réponse à un signal électrique produit dans ledit tore à bobine. Dans ce même boîtier, on peut inclure en outre un certain nombre d'autres éléments tels qu'une carte électronique de commande, une carte d'alimentation, etc.

Un inconvénient majeur des blocs de protection différentielle connus jusqu'à présent réside dans le fait que le bloc de protection différentielle doit être entièrement monté et connecté au disjoncteur multipolaire avant de pouvoir être testé. Si le test révèle un dysfonctionnement, il est difficile, voir impossible, de déterminer la provenance du dysfonctionnement, parce que l'ensemble des éléments actifs du bloc de protection différentielle sont enfermés dans le boîtier de l'appareil.

D'autre part, il est de plus en plus courant d'utiliser des boîtiers qui sont fermés au moyen de dispositifs indémontables, par exemple des rivets, un collage, une déformation à chaud, etc. Dans ce cas, le démontage du bloc de protection différentielle défectueux est impossible, même dans le seul but d'identifier l'origine du dysfonctionnement.

D'autre part, il est d'une pratique courante d'effectuer des essais diélectriques sur des tableaux électriques. Ces essais diélectriques imposent d'isoler les parties électroniques avant d'effectuer ces essais. Dans les disjoncteurs différentiels connus, il faut procéder soit au démontage des cartes électroniques contenues dans chaque bloc de protection différentielle soit effectuer des opérations compliquées destinées à déconnecter les cartes électroniques.

Un objet de la présente invention consiste à proposer un bloc de protection différentielle conçu de façon à pouvoir faire des essais avant l'incorporation des éléments actifs dudit bloc de protection différentielle dans le boîtier de l'appareil.

Un autre objet de la présente invention consiste

à proposer un tel bloc de protection différentielle permettant en outre de pouvoir facilement isoler les parties électroniques contenues dans le bloc de protection différentielle avant de procéder à des essais diélectriques sur un tableau électrique contenant de tels blocs de protection différentielle.

L'invention concerne donc en particulier un bloc de protection différentielle associable à un disjoncteur multipolaire pour constituer ensemble un disjoncteur différentiel, ce bloc de protection différentielle comprenant un assemblage de connexion constituant des voies de conduction électrique pour les différents pôles du disjoncteur multipolaire, un tore à bobine destiné à être monté autour desdites voies de conduction électrique pour détecter un courant différentiel et un mécanisme de commande de disjonction destiné à commander une action de disjonction dans le disjoncteur multipolaire en réponse à un signal électrique produit par ledit tore à bobine.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, le bloc de protection différentielle comprend en outre un châssis sur lequel sont fixés lesdits éléments actifs en formant ensemble un sous-ensemble fonctionnel rigide ; d'où il résulte que ledit sous-ensemble fonctionnel peut être connecté au disjoncteur différentiel afin de pouvoir effectuer un test fonctionnel du sous-ensemble fonctionnel tout en pouvant accéder à au moins certains desdits éléments actifs, ledit sous-ensemble fonctionnel étant ensuite enfermé dans ledit boîtier lorsque ledit test fonctionnel l'a jugé fonctionnellement satisfaisant.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, ledit châssis est constitué par une première pièce de châssis en matière plastique moulée et par une seconde pièce de châssis en matière plastique moulée accouplable à la première pièce de châssis.

Selon un autre mode de réalisation particulier de l'invention, lesdites première et seconde pièces de châssis forment ensemble, en position accouplée : une enveloppe entourant sensiblement complètement un tore à bobine ; un passage cloisonné situé au centre du tore à bobine et destiné à faire passer au travers lesdites voies de conduction électrique ; un support isolant pour lesdites voies de conduction électrique ; et un support pour disposer de façon externe ledit mécanisme de commande de disjonction.

Selon un autre mode de réalisation particulier de l'invention, le bloc comprend en outre au moins une carte électronique pouvant être montée de façon externe sur ledit châssis afin de commander le fonctionnement dudit mécanisme de commande de disjonction en réponse à un signal électrique produit par le tore à bobine.

Selon un autre mode de réalisation particulier de l'invention, ledit demi-boîtier supérieur comprend une fenêtre située au-dessus de ladite carte électronique incluse à l'intérieur et en ce qu'il est prévu un cache-raccordement qui forme un capot et qui supporte sur

sa face dirigée vers le bas des contacts de connexion, d'où il résulte que, en venant fixer le cache-raccordement sur une face supérieure du demi-boîtier supérieur, le cache-raccordement masque la fenêtre et, simultanément, les contacts de connexion du cache-raccordement viennent établir automatiquement les connexions électriques entre la carte électronique et les autres pièces actives contenues dans le boîtier et, à l'opposé, lorsque l'on enlève le cache-raccordement, la carte électronique est complètement déconnectée, permettant ainsi d'effectuer un test diélectrique du bloc de protection différentielle sans risque d'endommager la carte électronique.

Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront mieux compris lors de la description détaillée d'exemples de réalisation qui va suivre, illustrée par les figures annexées et parmi lesquelles :

la figure 1 est une vue schématique d'un principe de fonctionnement d'un bloc de protection différentielle selon l'invention ;

la figure 2 est une vue en perspective montrant les formes générales externes d'un bloc disjoncteur ;

la figure 3 est une vue en perspective d'un mécanisme d'actionnement incorporé dans un bloc de protection différentielle accolé au disjoncteur de la figure 2 ;

la figure 4 est une vue en perspective éclatée d'un bloc de protection différentielle, dans laquelle on distingue entre autre un sous-ensemble fonctionnel du bloc de protection différentielle, ce sous-ensemble étant dans une configuration assemblée ;

la figure 5 est une vue en perspective éclatée montrant les principaux éléments constituant le sous-ensemble fonctionnel représenté sur la figure 4 ;

la figure 6 est une vue en perspective montrant deux parties séparées formant un châssis qui constitue une des pièces du sous-ensemble fonctionnel de la figure 5 ;

la figure 7 est une vue en perspective du châssis de la figure 6, le châssis étant représenté dans une position assemblée ;

la figure 8 est une vue en coupe simplifiée montrant la structure d'un tore à bobine qui constitue l'une des pièces du bloc de protection différentielle représenté sur les figures précédentes ;

la figure 9 est une vue en perspective éclatée du tore à bobine représenté sur la figure 8 ;

la figure 10 est une vue en perspective montrant de façon plus détaillée un élément formant enveloppe du tore à bobine représenté sur la figure 9 ;

la figure 11 est une vue en perspective d'un cache de raccordement qui constitue l'une des pièces pouvant optionnellement faire partie d'un bloc de protection différentielle selon la présente

invention, ce cache de raccordement étant vu par dessus d'une façon associée à une carte électronique incluse dans le même bloc de protection différentielle ; et

la figure 12 est une vue en perspective du cache de raccordement de la figure 11, la vue étant prise par dessous.

La figure 1 illustre le principe de fonctionnement d'un bloc de protection différentielle dans la présente invention.

Dans cet exemple, le bloc de protection différentielle est prévu pour quatre pôles. Pour un bloc de protection différentielle prévu pour un autre nombre de pôles, par exemple pour 2 pôles ou 3 pôles, les pièces incluses dans le bloc sont en nombre correspondant à ce nombre de pôles.

Le principe consiste, de façon très connue, à mesurer la somme des courants électriques qui circulent simultanément dans les quatre voies de courant correspondant aux quatre pôles. Par conséquent, le bloc de protection différentielle comporte quatre voies de courant 1, 2, 3, 4 dans lesquelles passent les courants électriques des quatre pôles, lors du fonctionnement normal de l'appareil. Chaque voie de courant peut être constituée par une structure métallique, par exemple en cuivre, qui comporte à chaque extrémité une borne d'entrée 5 et une borne de sortie 6 et dans sa partie centrale une pièce de conduction électrique 7. Un tore magnétique 8 est disposé de façon à entourer simultanément les quatre pièces de conduction électrique 7. Lorsque le circuit électrique branché en aval du bloc de protection différentielle fonctionne de façon normale, la somme des courants électriques qui circulent simultanément au travers des quatre pièces de conduction électrique 7 est à chaque instant très sensiblement égale à zéro. Si le circuit électrique présente une anomalie qui consiste en ce qu'une partie du courant électrique d'au moins un des pôles est dérivée de façon à passer par exemple à la terre, la somme des courants électriques qui circulent simultanément au travers des quatre pièces de conduction électrique 7 n'est plus égale à zéro. Une bobine 9 enroulée autour du tore magnétique 8 fait alors apparaître au niveau de ses fils de raccordement 10, 11 une différence de potentiel ou un courant électrique lorsque la somme des courants électriques qui traverse les quatre pièces de conduction électrique 7 n'est pas égale à zéro. Les fils de raccordement 10 et 11 de la bobine 9 sont connectés à une carte électronique 12 qui est destinée à détecter l'apparition d'une certaine tension électrique ou d'un certain courant électrique aux bornes de la bobine 9 de façon à envoyer un signal électrique destiné à commander un déclenchement d'un mécanisme 13 conçu de façon à provoquer la disjonction du disjoncteur multipolaire D (figure 2) relié ou accouplé au bloc de protection différentielle.

Un tel bloc de protection différentielle est bien

connu de l'art antérieur et il se présente de façon générale sous la forme d'un boîtier isolant qui renferme l'ensemble des pièces constituant l'appareil. On peut voir sur la figure 3, les formes générales externes du mécanisme de déclenchement 13 évoqué précédemment, le mécanisme de déclenchement 13 faisant partie des pièces incluses dans le boîtier 14 du bloc de protection différentielle.

La figure 4 représente, en perspective éclatée, les éléments essentiels qui constituent le bloc de protection différentielle. Ce bloc de protection différentielle est constitué de façon générale par un sous-ensemble fonctionnel 16 qui comprend un certain nombre de pièces que nous décrirons par la suite mais qui présentent pour caractéristique essentielle de pouvoir être assemblées de façon à former un seul ensemble fonctionnel, c'est-à-dire un seul ensemble pouvant fonctionner.

Le sous-ensemble fonctionnel 16 est destiné à être enfermé dans le boîtier 14, lequel est constitué par un demi-boîtier inférieur 14A et un demi-boîtier supérieur 14B qui sont en matière plastique isolante et qui sont destinés à venir s'accoupler de façon à constituer le boîtier 14 à l'intérieur duquel est enfermé le sous-ensemble fonctionnel 16. Le boîtier 14 peut, lorsque ses deux parties sont assemblées, présenter une forme générale externe sensiblement parallélépipédique. Le bloc de protection différentielle comporte en outre un cache-raccordement 18 dont la structure et la fonction seront décrites par la suite.

Sur la figure 5, on distingue, en perspective éclatée, les différents éléments essentiels qui constituent le sous-ensemble fonctionnel 16 représenté de façon assemblée sur la figure 4. Sur la figure 5, on voit que ce sous-ensemble fonctionnel 16 est constitué de façon générale par un châssis en matière plastique isolante 20 sur lequel ou dans lequel sont montés et fixés un certain nombre de pièces ou d'éléments actifs du bloc de protection différentielle. Ces pièces ou ces éléments actifs sont les suivants :

- Un premier élément 22 est appelé par la suite "assemblage de connexion". L'assemblage de connexion 22 est constitué par un certain nombre de voies de conduction électrique indépendantes (le nombre de ces voies de conduction électriques étant égal au nombre de pôles du bloc de protection différentielle considéré), comme cela a été évoqué en relation avec la figure 1. Chaque voie de conduction électrique comporte une borne d'entrée 24, une pièce de conduction électrique 26 et une borne de sortie 28. Par souci de simplification, une seule voie de conduction électrique comporte sur la figure 5 les repères respectifs 24, 26 et 28.
- Un autre élément du sous-ensemble fonctionnel 16 est constitué par un tore à bobine 30 qui comprend de façon générale un tore magnétique, une bobine enroulée sur le tore magnéti-

que et une enveloppe externe. Ce tore à bobine 30 sera décrit plus en détails par la suite.

- Un autre élément du sous-ensemble fonctionnel 16 est constitué par une carte électronique 32.
- Enfin, un dernier élément du sous-ensemble fonctionnel 16 est constitué par un mécanisme d'actionnement 34.

Le sous-ensemble fonctionnel 16 est constitué par un châssis 20 dans et autour duquel sont fixés respectivement l'assemblage de connexion 22, le tore à bobine 30, la carte électronique 32 et le mécanisme de déclenchement 34. Plus exactement, le tore à bobine 30 est disposé à l'intérieur du châssis 20 et les autres éléments 22, 32 et 34 sont montés à l'extérieur du châssis 20. On comprend qu'une différence essentielle par rapport au bloc de protection différentielle de l'art antérieur réside dans le fait que, selon l'invention, le bloc de protection différentielle est constitué par un sous-ensemble fonctionnel qui, comme son nom l'indique, comporte tous les éléments indispensables au fonctionnement, et un boîtier 14 qui enferme le sous-ensemble fonctionnel 16.

A l'opposé, dans des blocs de protection différentielle connus jusqu'à ce jour, les différents éléments fonctionnels sont fixés et logés à l'intérieur d'un boîtier, ce boîtier étant réalisé par exemple en deux parties de façon à constituer une cavité interne destinée à enfermer l'ensemble des éléments fonctionnels. Il résulte de cela qu'il est nécessaire de fermer le boîtier pour que les éléments fonctionnels contenus à l'intérieur puissent fonctionner correctement. Par conséquent, dans les blocs de protection différentielle de l'art antérieur, on ne peut pas tester le fonctionnement de l'appareil pris dans sa globalité avant que le boîtier ne soit fermé, ce qui est gênant parce que, lorsque le boîtier est fermé, on ne peut pas détecter l'origine d'une défaillance constatée dans le fonctionnement du bloc de protection différentielle.

Une des pièces essentielles du bloc de protection différentielle selon la présente invention est constituée par le châssis 20. Ce châssis 20 est représenté en détail sur les figures 6 et 7. Le châssis 20 est constitué par deux pièces de châssis 20A et 20B indépendantes qui présentent une certaine symétrie miroir l'une par rapport à l'autre et qui sont destinées à venir s'accoupler l'une à l'autre. Les deux pièces de châssis 20A et 20B sont réalisées chacune en une seule pièce en matière plastique moulée électriquement isolante. La pièce de châssis 20A se présente d'une façon très générale sous la forme d'une paroi verticale 36 et la pièce de châssis 20B se présente pareillement d'une façon très générale sous la forme d'une paroi verticale 38. Les deux parois verticales 36 et 38 sont sensiblement parallèles l'une par à l'autre lorsque les deux pièces de châssis 20A et 20B sont accouplées. Sur le côté de la paroi 36 qui est dirigé vers la pièce de châssis 20B et sur le côté de la

paroi 38 qui est dirigé vers la pièce de châssis 20A, sont respectivement disposées des parois d'enveloppe 42, 44 (seules les parois de la pièce 20B sont visibles sur la figure) qui s'étendent perpendiculairement à la paroi verticale respective 36 ou 38. Sur la pièce de châssis 20B, on discerne de façon plus détaillée l'ensemble des parois 42 et 44, bien que des parois similaires soient prévues sur la pièce de châssis 20A. La paroi 42 constitue une enveloppe sensiblement cylindrique externe et la paroi 44 constitue une enveloppe sensiblement cylindrique interne. Par conséquent, l'espace séparant la paroi externe 42 et la paroi interne 44 est un espace sensiblement annulaire qui constitue un logement pour le tore à bobine 30. Un espace annulaire semblable est ménagé de la même façon sur la pièce de châssis 20A bien qu'il ne soit pas visible sur la figure 6. Lorsque les pièces 20A et 20B sont accouplées l'une à l'autre, les deux logements annulaires ne forment qu'un logement annulaire dont la largeur globale est légèrement supérieure à la largeur du tore à bobine 30. Il résulte de cela que pour commencer à assembler ou monter le sous-ensemble fonctionnel 16, on commence par loger le tore à bobine 30 dans le logement annulaire limité par les parois 42 et 44, puis on accouple les deux pièces de châssis 20A et 20B de façon à enfermer complètement le tore à bobine 30.

Le châssis 20 se présente alors sous la forme qui est représentée sur la figure 7. La partie qui est au centre de la paroi annulaire 44 est évidée et forme un passage transversal. Plus exactement, cette partie évidée centrale comprend quatre parois de partition 46 qui s'étendent suivant un axe 48 qui est perpendiculaire à la paroi verticale 38. Les parois de partition 46 partagent en quatre passages la section transversale de la partie évidée centrale. De cette façon, les quatre pièces de conduction électrique 26 (figure 5) peuvent traverser de part en part respectivement les quatre passages 50 qui sont séparés les uns des autres par les quatre parois de partition 46. Bien sûr, des formes similaires symétriques aux formes des éléments 42, 44, 46 et 50 sont prévues sur la pièce de châssis 20A (ces formes de la pièce 20A n'étant pas visibles sur la figure 6).

Après avoir logé le tore à bobine 30 entre les parois cylindriques 42 et 44 et après avoir accouplé les deux pièces de châssis 20A et 20B, on monte l'assemblage de connexions 22 sur le châssis 20. Pour effectuer ce montage, on monte chacune des quatre voies de conduction électriques (24, 26, 28) sur le châssis 20. Le montage d'une voie de conduction électrique s'effectue de la manière suivante. On fixe une pièce de conduction électrique 26 radialement au niveau d'une extrémité 52 (voir figure 5) de la borne d'entrée 24, puis on monte l'ensemble constitué par les éléments 24, 26 et 52 sur la pièce de châssis 20A de telle sorte que la pièce de conduction électrique 26 traverse de part en part l'un des logements 50 et

que la borne d'entrée 24 vienne se positionner contre des surfaces de positionnement adaptées ménagées sur l'extérieur de la paroi verticale 36 de la pièce de châssis 20A. Ensuite, on monte la borne de sortie 28 et son prolongement 54 sur la pièce de châssis 20B de telle sorte que la borne de sortie 28 vienne se positionner contre des surfaces de positionnement adaptées ménagées sur l'extérieur de la paroi verticale 38 de la pièce de châssis 20B. Enfin, on connecte mécaniquement et électriquement l'extrémité libre de la pièce de conduction électrique 26 au prolongement 54 de la borne de sortie 28.

Il résulte de cela que les éléments 24, 52, 26, 54 et 28 sont connectés électriquement les uns aux autres de façon à constituer une voie de conduction électrique. Cette voie de conduction électrique traverse par conséquent de part en part le passage 50 qui est au centre du tore à bobine 30 logé à l'intérieur du châssis 20. On procède ensuite d'une manière similaire pour monter les trois autres voies de conduction électrique de façon à ce que chacune d'elle passe dans l'un des trois autres passages 50.

Ensuite, on monte sur le châssis 20 la carte électronique 32. Cette carte électronique 32 peut venir se positionner au-dessus du châssis 20 en venant s'encliqueter sur des moyens d'encliquetage et de positionnement appropriés 56 (voir figure 7).

Ensuite, on monte le mécanisme de commande de disjonction 34 (visible sur la figure 5) sur le châssis 20 qui comprend des surfaces de positionnement et d'encliquetage appropriées 58 (voir figure 7).

Enfin, on effectue les connexions électriques nécessaires entre le tore à bobine 30, la carte électronique 32 et le mécanisme de commande de disjonction 34 (ces connexions électriques n'étant pas représentées sur les dessins).

Quand on a achevé ce montage, on obtient un ensemble monobloc qui constitue le sous-ensemble fonctionnel 16 tel que représenté sur la figure 4. Le sous-ensemble fonctionnel 16 comporte tous les éléments mécaniques, électriques et électroniques qui permettent son fonctionnement. Il résulte de cela qu'il est alors possible de connecter les bornes d'entrée 24 et les bornes de sortie 28 respectivement à des bornes correspondantes du disjoncteur multipolaire D et à un circuit électrique (non représenté) simulant une charge électrique. On peut alors, d'une manière classique, agir sur la charge électrique de façon à effectuer un test fonctionnel du sous-ensemble fonctionnel 16 ainsi connecté à un disjoncteur multipolaire.

Si ce test fonctionnel ne révèle aucun dysfonctionnement, on peut alors parachever le montage du bloc de protection différentielle en montant sur le sous-ensemble fonctionnel 16 le demi-boîtier inférieur 14A et le demi-boîtier supérieur 14B (voir figure 4). Quand les deux demi-boîtiers 14A et 14B sont ainsi disposés sur le sous-ensemble fonctionnel 16 et

sont accouplées l'une à l'autre, les deux demi-boîtiers 14A et 14B forment une enveloppe externe qui renferme pratiquement complètement le sous-ensemble fonctionnel 16.

On peut compléter ce montage en rajoutant sur le demi-boîtier supérieur 14B un cache-raccordement 18 dont la structure et la construction seront expliquées par la suite. On a alors assemblé complètement un bloc de protection différentielle selon la présente invention, et ce bloc de protection différentielle dont le test a révélé qu'il fonctionnait correctement peut alors être déconnecté du disjoncteur multipolaire et du circuit électrique de test pour être stocké en tant que bloc de protection différentielle bon pour une commercialisation.

Si le test fonctionnel révèle que le sous-ensemble fonctionnel 16 présente un certain dysfonctionnement, on peut effectuer, en fonction du type de dysfonctionnement révélé, les deux actions suivantes.

- Si le dysfonctionnement révélé est d'un type qui a provoqué une certaine destruction de certaines parties du sous-ensemble fonctionnel 16 de telle sorte qu'il est jugé que le sous-ensemble fonctionnel 16 ne peut pas être réparé, la totalité de ce sous-ensemble fonctionnel 16 est mise au rebut.
- Si le dysfonctionnement révélé est d'un type qui correspond à une panne d'un seul des éléments fonctionnels constituant le sous-ensemble fonctionnel 16, c'est-à-dire une panne soit de l'assemblage de connexion 22, soit du tore à bobine 30, soit de la carte électronique 32, soit du mécanisme de commande de disjonction 34, soit d'un autre élément accessible et démontable individuellement, on peut procéder soit à une intervention directe sur l'élément défectueux, par exemple un réglage, soit à un démontage de l'élément défectueux et à un remplacement par un autre élément neuf. On refait alors un test fonctionnel du sous-ensemble fonctionnel 16 et, s'il révèle alors que le sous-ensemble fonctionnel 16 réparé fonctionne correctement, on peut parachever le montage du bloc de protection différentielle en adaptant le boîtier 14 et le cache-raccordement 18. On stocke alors, comme précédemment, ce bloc de protection différentielle en tant que bloc de protection différentielle bon pour une commercialisation.

Le tore à bobine 30 tel que représenté sur la figure 5 constitue un sous-ensemble qui présente en lui-même certaines caractéristiques qui vont être décrites maintenant. Le tore à bobine 30 présente une forme générale externe d'un tore, comme on peut le voir sur la figure 5, auquel est adjoint latéralement une partie en protubérance 58 qui permet le passage des fils de sortie de la bobine du tore afin que ces fils

de sortie puissent être connectés à la carte électronique 32. Comme on peut le voir sur la figure 8, ce sous-ensemble formant le tore à bobine 30 présente une structure spécifique qui est tout particulièrement avantageuse dans le cadre de son utilisation dans le sous-ensemble fonctionnel 16 selon la présente invention. Le tore à bobine 30 est constitué, comme cela est représenté sur la figure 8, par un tore en matériau magnétique 60, par deux demi coquilles d'isolation 62A, 62B qui entourent latéralement de chaque côté le tore 60, par un bobinage 64 qui est enroulé autour des deux demi coquilles 62A, 62B, par une carcasse 66 (décrite par la suite) qui est montée sur le bobinage 64 et par deux demi coquilles d'enveloppe externe 68A et 68B. Les deux demi coquilles d'isolation 62A et 62B servent à créer une enveloppe mince électriquement isolante autour du tore 60. Ces deux demi coquilles d'isolation 62A et 62B ne se rejoignent pas tout à fait lorsqu'elles sont appliquées de part et d'autre du tore 60, afin de laisser un espace E entre elles. Le bobinage 64 est constitué par au moins un fil de bobinage isolé ou verni. Le fil de bobinage du bobinage 64 est enroulé autour de l'ensemble torique constitué par le tore 60 et les deux demi coquilles d'isolation 62A et 62B, et l'action d'enroulement est effectuée de façon à ce que le fil de bobinage soit constamment maintenu sous une certaine tension, de telle sorte que, lorsque le bobinage est achevé, la tension permanente du fil du bobinage constitue globalement une certaine force permanente qui maintient les deux demi coquilles d'isolation 62A et 62B appliquées contre le tore 60. Il résulte de cela que l'ensemble constitué par le tore 60, les deux demi coquilles d'isolation 62A, 62B et le bobinage 64 forment un ensemble monobloc.

La carcasse 66 peut présenter une forme annulaire ayant une section en la forme générale d'un U dont une branche 66A s'étend le long de la surface du bobinage 64 dirigée vers le centre et dont l'autre branche 66B s'étend le long de la surface du bobinage 64 dirigée vers l'extérieur. En outre, les extrémités libres des deux branches 66A et 66B comprennent des protubérances dirigées l'une vers l'autre 68A et 68B, ces protubérances présentant des surfaces inclinées à la fois vers le fond de la forme en U et vers l'extérieur. Il résulte de cela que lorsque la carcasse 66 est en place, comme cela est représenté sur la figure 8, elle enserre, du fait de son élasticité, le bobinage 64. Le bobinage 64 est ainsi sensiblement appliqué contre la face inférieure de la partie de fond 66C de la pièce en U 66, contre la face interne de la branche 66A, contre la face interne de la branche 66B, contre la surface inclinée dirigée vers le fond de la pièce en U 70A de la protubérance 68A et contre la surface inclinée dirigée vers le fond de la pièce en U 70B de la protubérance 68B.

Le tore à bobine 30 comprend en outre un blindage 72 qui est constitué par une demi-coquille de

blindage 72A et une demi-coquille de blindage 72B. Les deux demi coquilles de blindage 72A, 72B entourent latéralement chaque côté de l'ensemble torique formé par les pièces 60, 62, 64 et 66 de façon à former une enveloppe quasi continue 72 qui sert de blindage.

Sur la figure 9, on distingue en vue perspective éclatée les différents composants qui constituent le tore à bobine 30 décrit en relation avec la figure 8. La carcasse 66 se présente sous la forme d'une demi-coquille qui constitue un évidement de forme sensiblement torique ou annulaire pouvant envelopper ou entourer le contour externe sensiblement torique du bobinage 64. De façon plus précise que ce qui a été décrit en relation avec la figure 8, on voit que la carcasse 66 comporte en outre des pattes dirigées axialement 66A, 66B qui constituent les branches 66A et 66B de la pièce 66 décrites précédemment en relation avec la figure 8. La carcasse 66 forme avec les branches 66A, 66B une seule pièce en matière plastique moulée.

La figure 10 représente en vue perspective agrandie la carcasse 66 représentée sur la figure 9. Sur la figure 10, on voit que cette carcasse comporte des branches 66A, 66B en regard l'une de l'autre, ces couples de branches 66A, 66B étant régulièrement espacés sur la circonférence. La carcasse 66 comporte en outre une partie en protubérance latérale 78 qui sert à supporter et à guider les fils de connexion reliant le bobinage 64 à l'extérieur. La carcasse 66 peut être réalisée en une matière plastique isolante présentant de bonnes caractéristiques mécaniques de rigidité et d'élasticité. La carcasse 66 peut servir à la fois à assurer un maintien ferme du bobinage 64 et à assurer une liaison ferme avec le blindage 72. En d'autres termes, la carcasse 66 sert de pièce de liaison entre l'ensemble constitué par le tore 60, les pièces d'isolation 62 et le bobinage 64 et l'ensemble constitué par les deux demi-coquilles de blindage 72A et 72B. Cette carcasse 66 permet donc de fixer l'ensemble de toutes ces pièces qui constituent ensemble ce que l'on a appelé précédemment le tore à bobine 30. Il résulte de cela que le tore à bobine 30 constitue un ensemble monobloc dans lequel toutes les pièces qui le composent sont rigidement reliées les unes aux autres. Cet ensemble monobloc constituant le tore à bobine 30 présente en outre l'avantage de pouvoir être démontable. En particulier on peut démonter facilement les deux demi coquilles de blindage 72A, 72B et la carcasse 74.

Cette construction particulière du tore à bobine 30 présente en outre l'avantage d'assurer une bonne protection du bobinage 64 qui constitue la pièce la plus fragile de l'ensemble. En effet, la carcasse 74 enserme d'une façon rigide et élastique le bobinage 64 en évitant ainsi toute possibilité d'apparition d'un jeu au niveau de ce bobinage 64, ce jeu étant préjudiciable parce que pouvant détériorer le bobinage 64 lors-

que l'ensemble est soumis à certains chocs ou certaines vibrations.

Les figures 11 et 12 illustrent le cache-raccordement qui a été évoqué précédemment. Le cache-raccordement 18 est une pièce qui peut optionnellement être prévue sur le bloc de protection différentielle selon la présente invention tel que décrit précédemment. Le cache-raccordement 18 est prévu pour être monté en dernier, c'est-à-dire après avoir déjà complètement assemblé le sous-ensemble fonctionnel 16, après l'avoir testé et jugé bon et après avoir enfermé le sous-ensemble fonctionnel 16 dans le boîtier 14. Plus précisément, le cache-raccordement 18 est destiné à venir se fixer sur le demi-boîtier supérieur 14B lorsque les deux demi-boîtiers 14A et 14B sont déjà assemblés.

Le cache-raccordement 18 permet d'assurer la fonction suivante. Lorsque les deux demi-boîtiers 14A, 14B sont assemblés, une personne chargée de vérifier une installation électrique incluant entre autre un certain nombre de blocs de protection différentielle selon la présente invention peut souhaiter effectuer un test diélectrique de l'installation. Pour effectuer un tel test, il était nécessaire jusqu'à présent de déconnecter les cartes électroniques incluses dans les blocs connus de protection différentielle. La structure particulière du cache-raccordement 18 selon l'invention permet d'effectuer automatiquement une telle déconnexion de la carte électronique. En effet, le cache-raccordement 18 se présente sous la forme d'une plaque ou d'un capot 80 qui comporte sur sa face dirigée vers le bas 80A (figure 12) des bornes ou contacts de connexion 82. Lorsque l'on amène le cache-raccordement 18 sur une fenêtre 84 (visible sur la figure 4) ménagée dans le demi-boîtier supérieur 14B. Cette fenêtre est située au-dessus de la carte électronique 32 contenue dans le boîtier 14. En venant fixer ainsi le cache-raccordement sur la face supérieure du demi-boîtier supérieur 14B, le cache-raccordement 18 masque la fenêtre 84 et, simultanément, les contacts de connexion 82 du cache-raccordement 18 viennent établir automatiquement les connexions électriques entre la carte électronique 32 et les autres pièces actives contenues dans le boîtier 14 (en particulier le tore à bobine, une alimentation électrique et le mécanisme de commande de disjonction). A l'opposé, lorsque l'on enlève le cache-raccordement 18, la carte électronique 32 est complètement déconnectée, c'est-à-dire qu'elle est complètement isolée électriquement du reste du bloc de protection différentielle, et il est dans cette condition possible d'effectuer le test diélectrique évoqué précédemment, sans avoir à effectuer des opérations compliquées de déconnexion ou de démontage de la carte électronique.



## Revendications

1. Bloc de protection différentielle associable à un disjoncteur multipolaire pour constituer ensemble un disjoncteur différentiel, ce bloc de protection différentielle comprenant :

un boîtier constitué par un demi-boîtier inférieur (14A) et un demi-boîtier supérieur (14B) pouvant enfermer ensemble différents éléments actifs du bloc de protection différentielle, ces différents éléments actifs constituant au moins :

un assemblage de connexions (22) constituant des voies de conduction électrique (26) pour les différents pôles du disjoncteur multipolaire ;

un tore à bobine (30) destiné à être monté autour desdites voies de conduction électrique pour détecter un courant différentiel ; et

un mécanisme de commande de disjonction (34) destiné à commander une action de disjonction dans le disjoncteur multipolaire en réponse à un signal électrique produit par ledit tore à bobine ;

Caractérisé en ce qu'il comprend en outre un châssis (20) sur lequel sont fixés lesdits éléments actifs en formant ensemble un sous-ensemble fonctionnel rigide (16) ;

d'où il résulte que ledit sous-ensemble fonctionnel (16) peut être connecté au disjoncteur différentiel afin de pouvoir effectuer un test fonctionnel du sous-ensemble fonctionnel (16) tout en pouvant accéder à au moins certains desdits éléments actifs (22, 30, 34), ledit sous-ensemble fonctionnel (16) étant ensuite enfermé dans ledit boîtier (14A, 14B) lorsque ledit test fonctionnel l'a jugé fonctionnellement satisfaisant.

2. Bloc de protection différentielle selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit châssis (20) est constitué par une première pièce de châssis (20A) en matière plastique moulée et par une seconde pièce de châssis (20B) en matière plastique moulée accouplable à la première pièce de châssis.

3. Bloc de protection différentielle selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites première (20A) et seconde (20B) pièces de châssis forment ensemble, en position accouplée :

une enveloppe (42, 44) entourant sensiblement complètement un tore à bobine (30) ;

un passage cloisonné (50) situé au centre du tore à bobine et destiné à faire passer au travers lesdites voies de conduction électrique (26) ;

un support isolant pour lesdites voies de conduction électrique (26) ; et

un support pour disposer de façon externe au moins ledit mécanisme de commande de disjonction (34).

4. Bloc de protection différentielle selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins une carte électronique (32) pouvant être montée de façon externe sur ledit châssis afin de commander le fonctionnement dudit mécanisme de commande de disjonction (34) en réponse à un signal électrique produit par le tore à bobine (30).

5. Bloc de protection différentielle selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit demi-boîtier supérieur (14B) comprend une fenêtre (84) située au-dessus de ladite carte électronique (32) incluse à l'intérieur et en ce qu'il est prévu un cache-raccordement (18) qui forme un capot et qui supporte sur sa face dirigée vers le bas (80A) des contacts de connexion (82), d'où il résulte que, en venant fixer le cache-raccordement sur une face supérieure du demi-boîtier supérieur (14B), le cache-raccordement (18) masque la fenêtre (84) et, simultanément, les contacts de connexion (82) du cache-raccordement viennent établir automatiquement les connexions électriques entre la carte électronique (32) et les autres pièces actives contenues dans le boîtier et, à l'opposé, lorsque l'on enlève le cache-raccordement (18), la carte électronique (32) est complètement déconnectée, permettant ainsi d'effectuer un test diélectrique du bloc de protection différentielle sans risque d'endommager la carte électronique.

Fig. 1

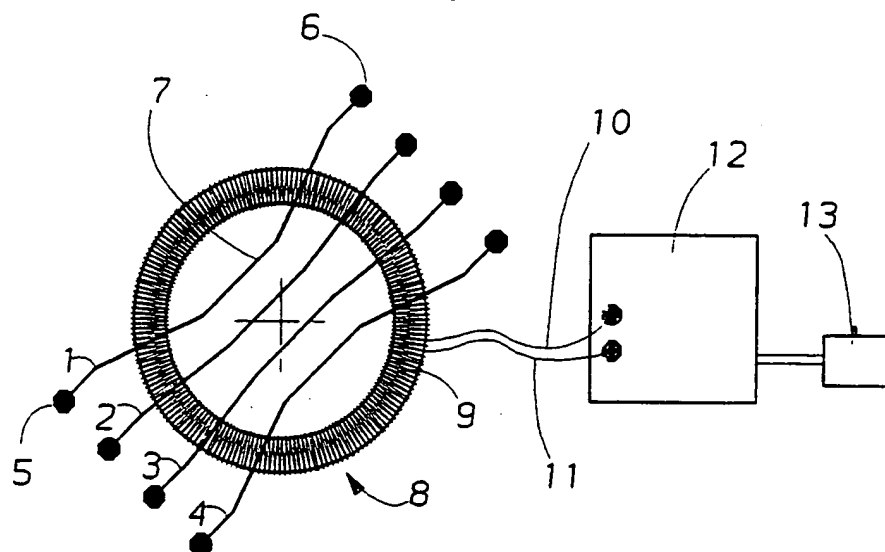


Fig.2

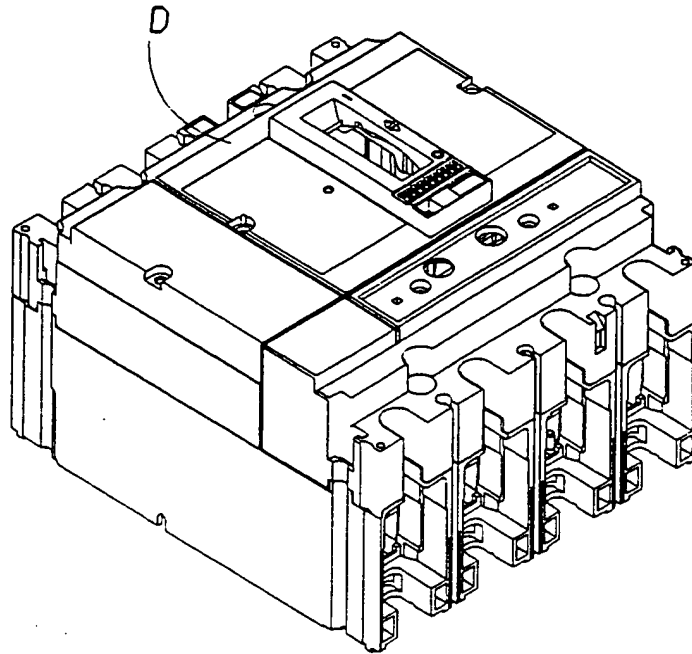
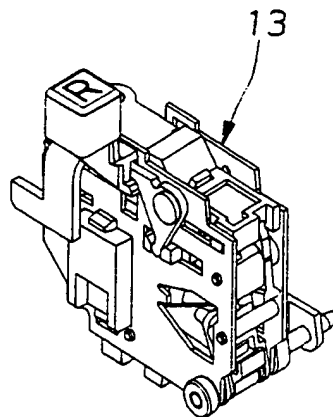
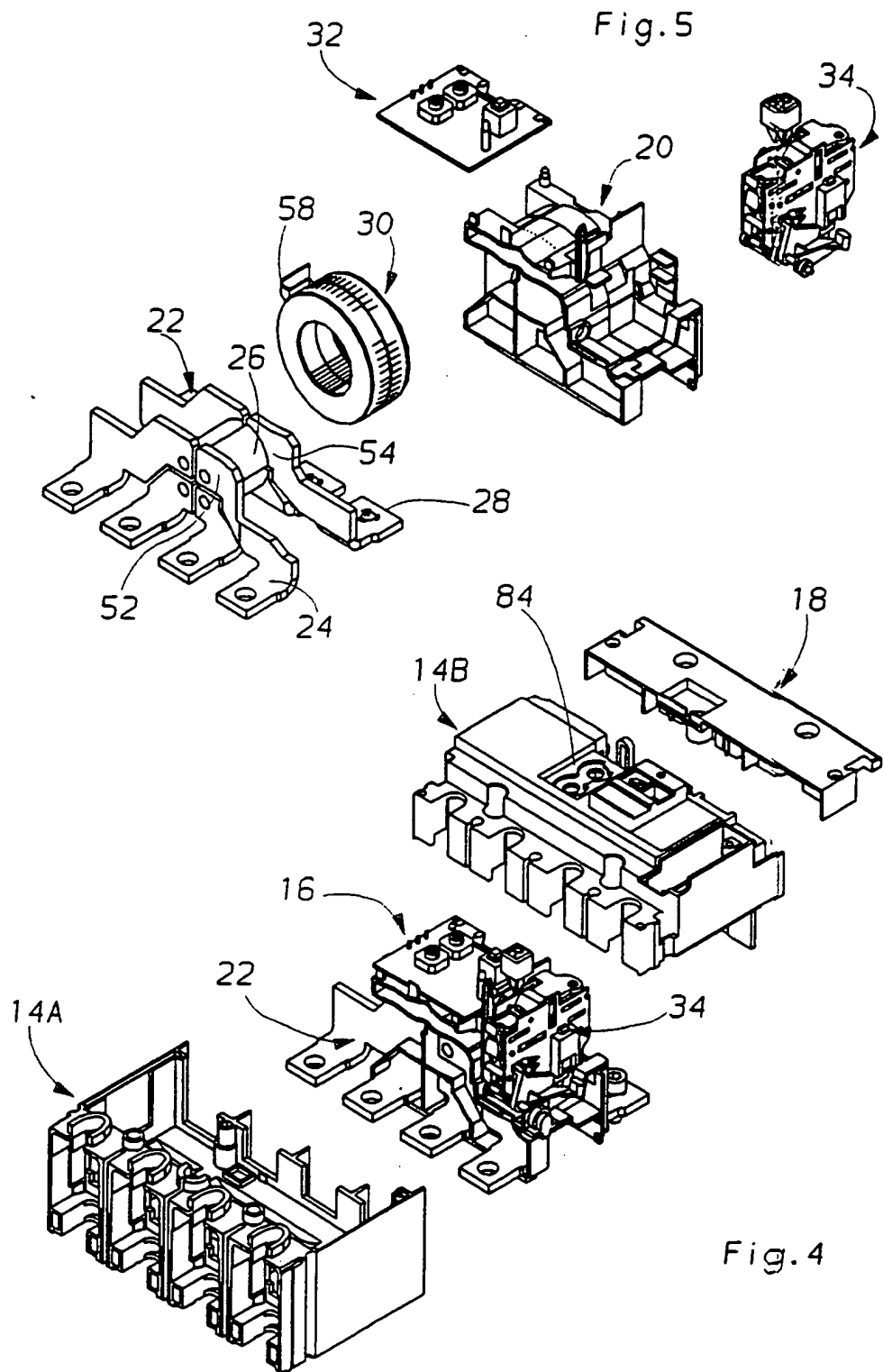


Fig.3





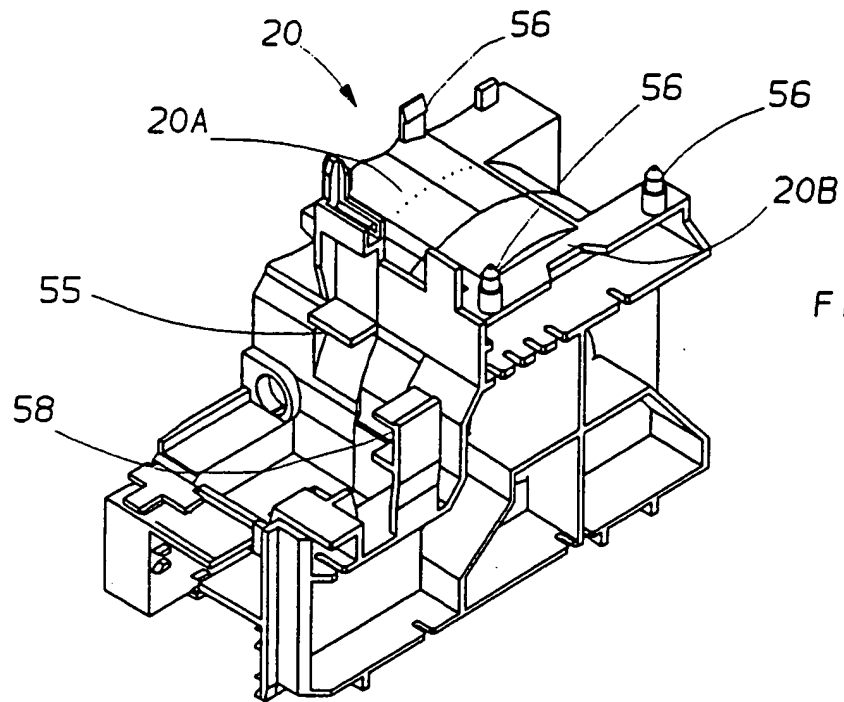


Fig. 7

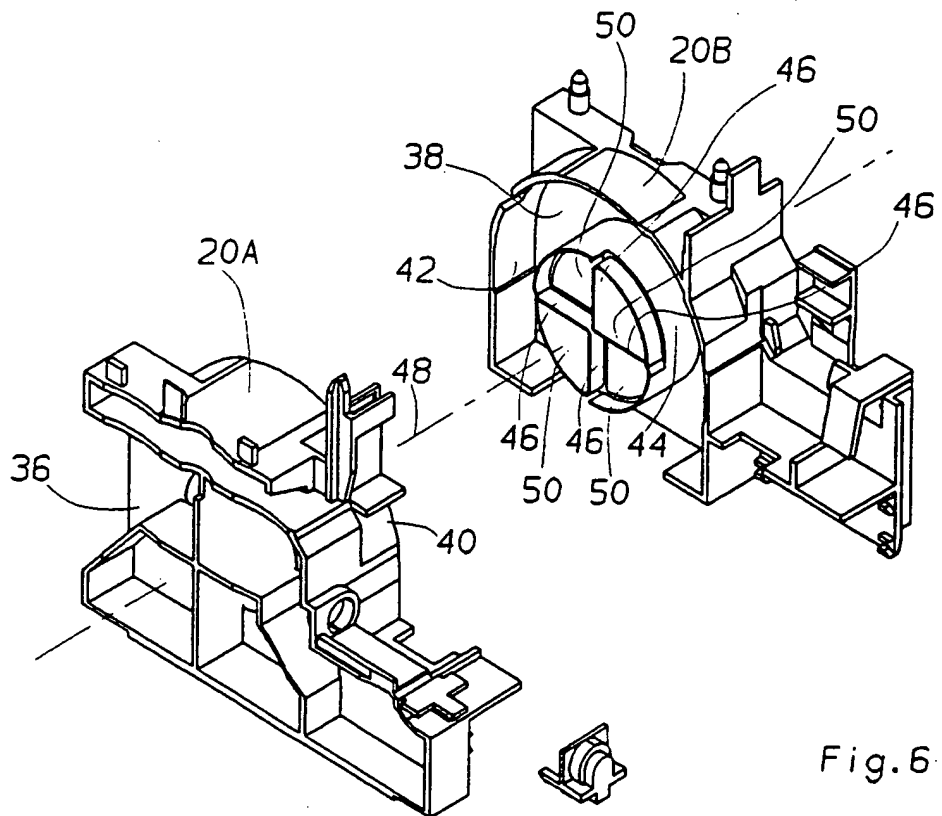


Fig. 6

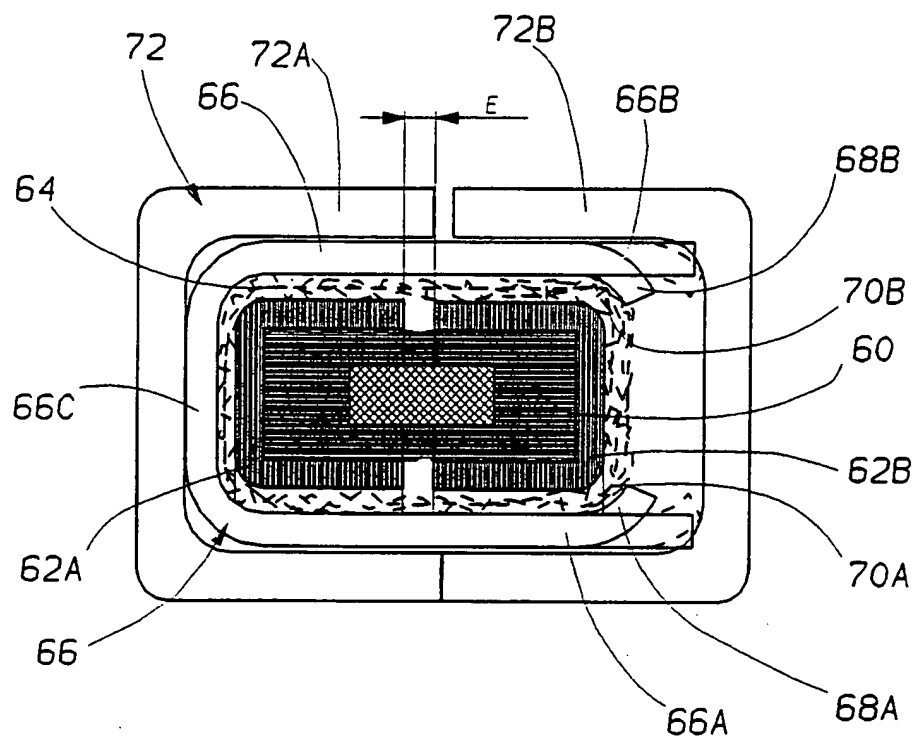


Fig. 8

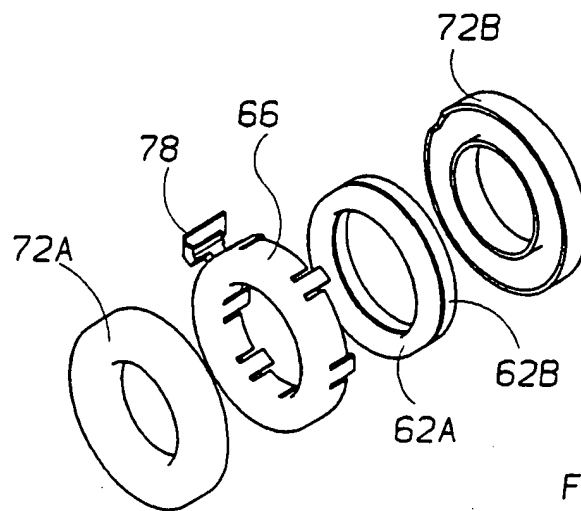


Fig.9

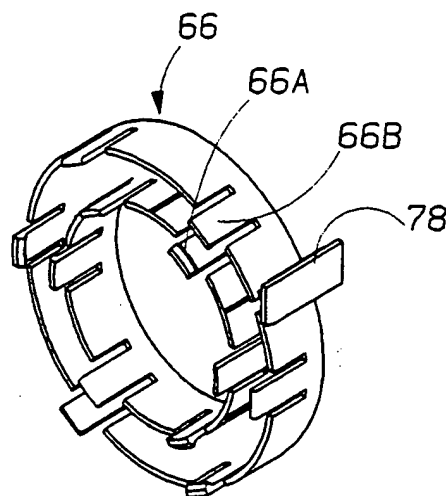


Fig.10

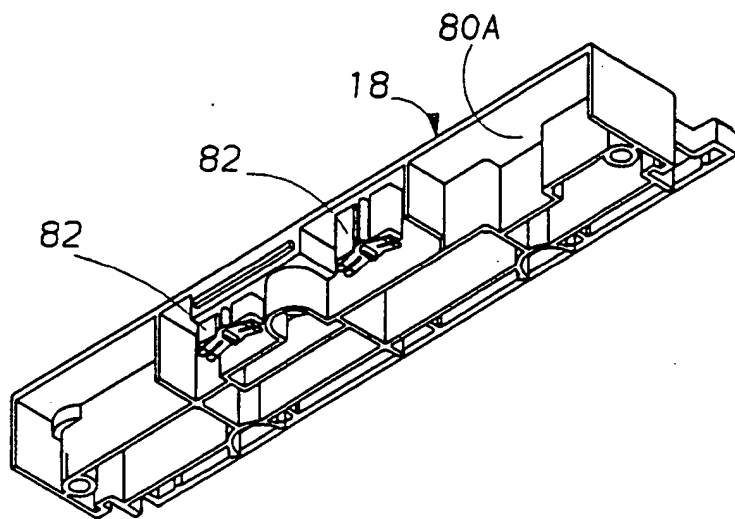


Fig. 12

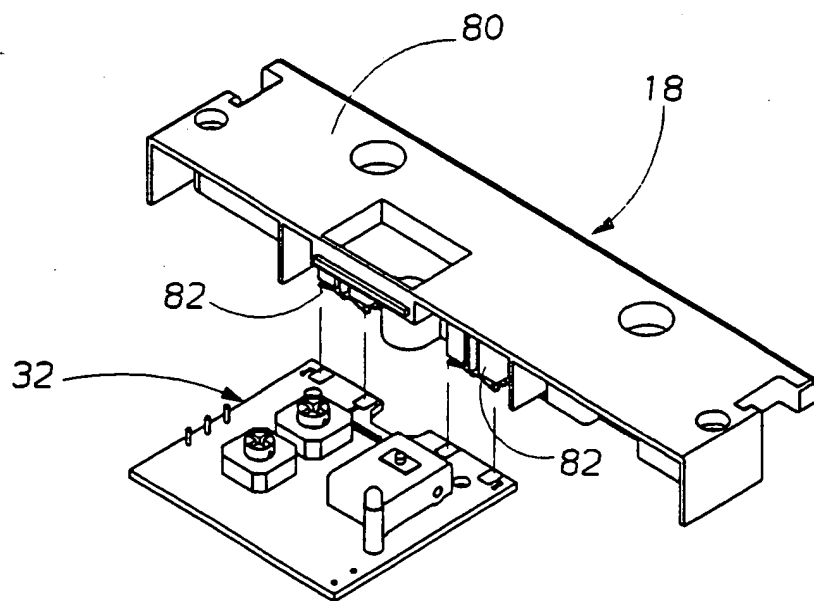


Fig. 11





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 94 42 0024

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
A	DE-A-36 12 566 (GENERAL ELECTRIC) * le document en entier * ---	1	H01H83/14 H01H71/02
A	EP-A-0 153 609 (GENERAL ELECTRIC) * page 2, ligne 25 - page 3, ligne 3; figures 3-5 * ---	1	
A	DE-U-76 37 590 (LICENTIA) * page 6, dernier alinéa - page 7, alinéa 1; figure * ---	1	
A	US-A-5 095 398 (WINTER ET AL) * revendication 1; figures * ---	1	
A	DE-B-10 22 298 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE) * revendication 1; figure * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
BERLIN		28 Avril 1994	Nielsen, K
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : arrière-plan technologique  O : divulgation non-écrite  P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 150 03.92 (P01/03)